إختر أحد الموضوعين :

الموضوع الأول

منصبي التعبئة والغلق لقارورات ماء الورد للنظام الآلي للتقطير الصناعي

يحتوي ملف الدراسة على جزئين :

1- **الملف التقني** : الوثائق {23/1 ، 22/2 ، 23/3، 23/4 ، 23/5 }

2- **ملف الإجابة** : الوثائق { 23/6 ،23/7 ، 23/8 ، 23/9، 23/10،23/11 }.

ملاحظة: * لايسمح بإستعمال أي وثيقة خارجية عن الإختبار .

*** ترجع في آخر الإختبار الوثائق { 23/6 ،23/7 ، 23/8 ، 23/9 ، 23/10،23/11 و 23/12}.**

1- الملف التقني :

. 1-1- سير النظام : تتم تغذية النظام بالقارورات يداويا .

- الضغط على زر بداية الدورة (m) يؤدي إلى دوران المحرك(Mt) و بتالي تحريك البساط(T).
- الكشف على حضور القارورة بواسطة الملقاط (S_0) يؤدي إلى :
- توقف البساط(Mt) وخروج ساق الدافعة (C_1) حتى التأثير على الملتقط نهاية المشوار(L_{11})
- ملء القارورة بماء الورد في مدة زمنية (t =5s).
- التأثير على الملتقط (L_{10})يؤدي إلى دوران البساط (Mt)
- الضغط على الملتقط (S_1)يؤدي إلى توقف البساط(Mt) و خروج ساق الدافعة(C_3)
- الضغط على الملتقط (L_{31})يؤدي إلى نزول ساق الدافعة (C_2).
- الضغط على الملتقط (L_{21})يؤدي إلى رجوع ساق الدافعة (C_3).
- الضغط على الملتقط (L_{30})يؤدي إلى صعود ساق الدافعة (C_2).
- الضغط على الملتقط (L_{20})يؤدي إلى دوران البساط (Mt) و إعادة الدورة.

2-1 . منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة جهازالتخفيض لطبل البساط كما هو ممثل على الرسم التالي.

3-1 . معطيات تقنية :

المحرك الكهربائي : P= 1. 2Kw ، N_m = 1000tr/mn

نظام بكرة وسيـــور: قطر البكرة المحركة d_m=80mm وقطر البكرة (4) d_4=160mm

المتسننـــات الأسطوانية ذات أسنـــان قائمة {5 ، 6}

التباعد المحوري (a =80mm) ، عرض السن (b =20mm) و قطر الترس (5) d_5= 60mm

4-1 . سير الجهاز :

تنقل الحركة من المحرك إلى البساط المتحرك بواسطة بكرات و سير{بكرة محركة الغيرممثلة ، 4 } و المسننات {5 ، 6 } ثم العمود الخروج 7 فالبساط المتحرك .

1-5. العمل المطلوب :

1-5-1 دراسة الإنشاء:

- الدراسة التكنولوجية : أجب مباشرة على الويثقة (6\ 23) (12ن)
- الدراسة البيانيـــــة :

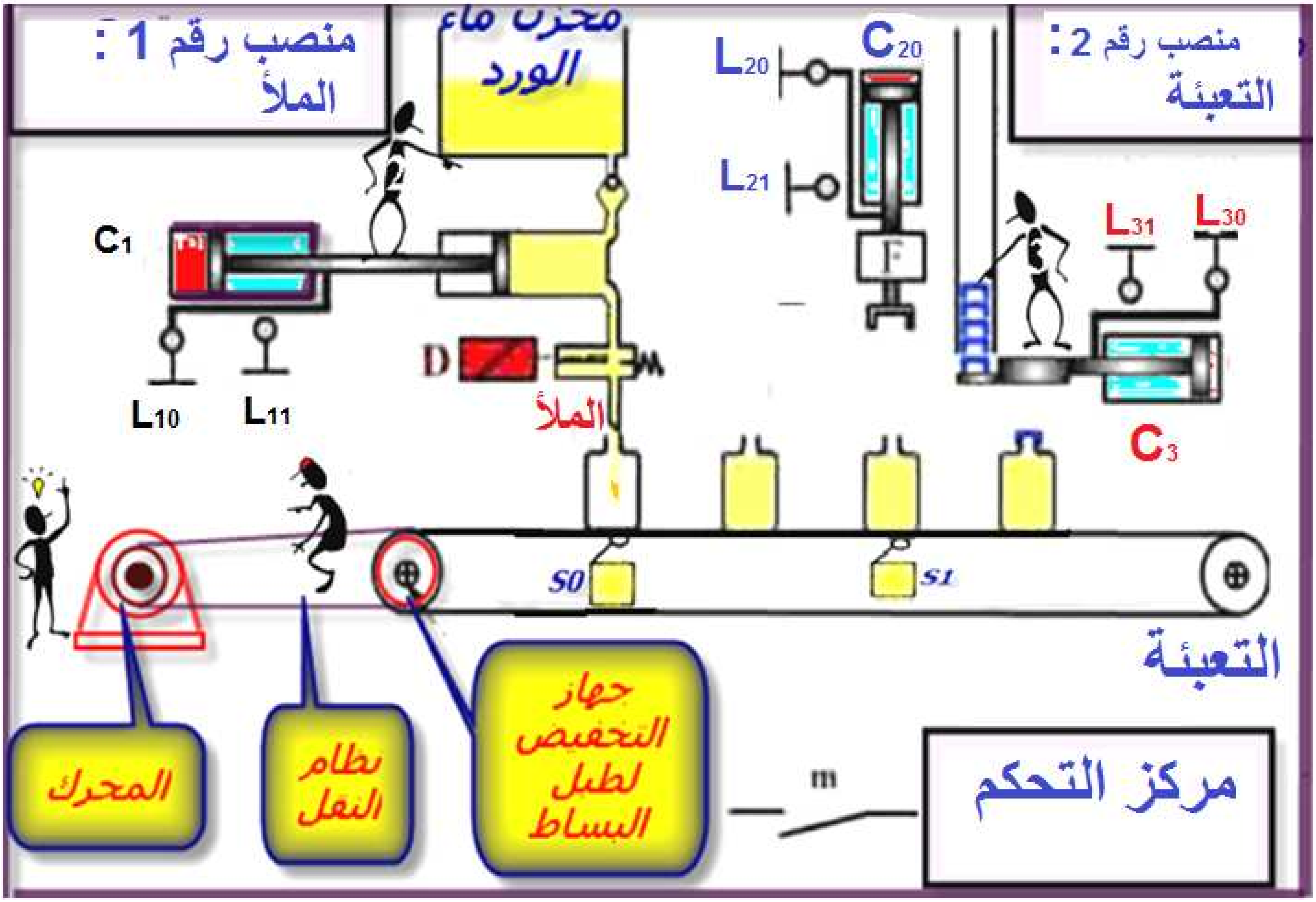
أ- الدراسة البيـــانية التصميمية: أتمم الدراسة البيانية مباشرة على الوثيقة (8\ 23) (02 ن)

ب- الدراسة البيـــانية التعريفية: أتمم الدراسة البيانية مباشرة على الوثيقة (9\23) (01ن)

- 5- 2 تكنولوجية وســائل الصنع: أجب مباشرة على الوثيقة (10 \ 23 و 23/11) (03ن)

1- 5- 3 دراسة الآليات : أجب مباشرة على الوثيقة (12\23) (02ن)

منصبي التعبئة والغلق لقارورات ماء الورد
للنظام الآلي للتقطير الصناعي

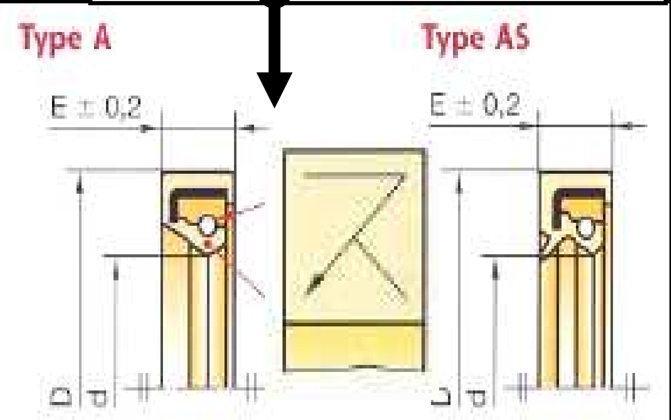


17 19 A-A 3

رقم	العدد	التعيينات	المادة	الملاحظة
22	1	**حلقة استناد من النوع المتوسط M-16**		تجارة
21	2	**حلقة مرنة للأعمدة (1.5 ×30)**		تجارة
20	1	**صامـــــولة M16 (HK)**		تجارة
19	12	**براغي التجميع**		تجارة
18	2	**معني بالدراسة**		تجارة
17	2	**معني بالدراسة**		تجارة
16	1	**خابور متوازي الشكل (A)**	285E	تجارة
15	1	**خابور متوازي الشكل (A)**	E285	تجارة
14	1	**كتامة**	مطاط	تجارة
13	1	**كتامة**	مطاط	تجارة
12	1	**غطاء**	EN-GJL 300	
11	1	**مدحرجة ذات صف واحد من الكريات**		تجارة
10	1	**مدحرجة ذات صف واحد من الكريات**		تجارة
9	1	**وسادة ذات حافة**	Cu Sn 12 Pb	
8	1	**وسادة ذات حافة**	Cu Sn 12 Pb	
7	1	**عمود**	C40	
6	1	**عجلـــة مسننـــــة**	42 Cr Mo 4	
5	1	**عمود مسنن**	C40	
4	1	**بكرة شبــــــه منحرفة**	Al Si 10Mg	
3	1	**سير شبـــــــه منحرف**	مطاط	تجارة
2	1	**كارتر**	EN-GJL300	
1	1	**كارتر**	EN-GJL300	
رقـم	**العدد**	**التعيينـــــــــــــات**	**المــــــادة**	**الملاحظـــة**

ملـف المــــوارد

فـاصل الكتـامة ذات شفتين

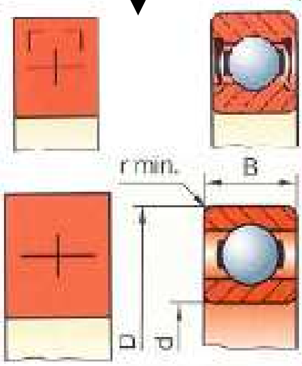


d	D	E
25	35	7
	40	
	42	
	47	
	52	

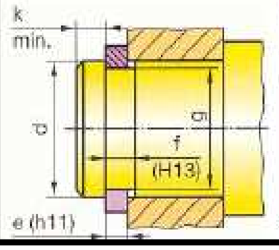
d	D	E
30	40	7
	42	
	47	
	52	

المــدحـرجــات

مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري



d	D	B	r
17	47	14	1
20	42	12	0,6
20	47	14	1
20	52	15	1,1
25	47	12	0,6
25	52	15	1
25	62	17	1,1

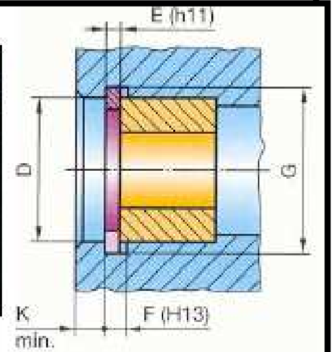


حلقــــة مرنــة للأعمدة d × e,

d	e	c	f	g
15	1	23,2	1,1	14,3
17	1	25,6	1,1	16,2
20	1,2	29	1,3	19
22	1,2	31,4	1,3	21
25	1,2	34,8	1,3	23,9

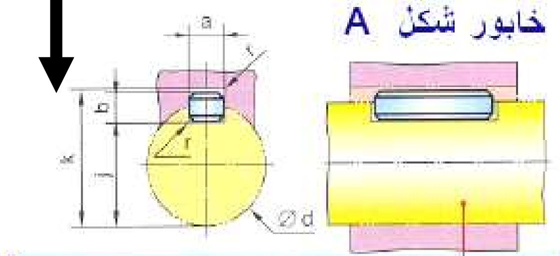
حلقــــة مرنــة للأجواف

D	E	C	F	G
45	1,75	31,6	1,85	47,5
50	2	36	2,15	53
55	2	40,4	2,15	58
60	2	44,4	2,15	63
65	2,5	48,8	2,65	68
70	2,5	53,4	2,65	73



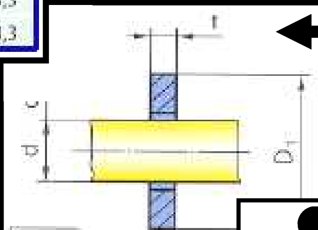
الخوبــــرة الحرة

خابور شكل A



d	a	b	s	j	k
12 à 17	5	5	0,25	d − 3	d + 2,3
17 à 22	6	6	0,25	d − 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d − 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d − 5	d + 3,3

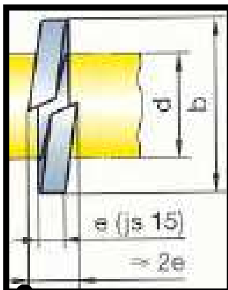
حلقة إستنــاد خاصة



t = 2mm D = 30mm

t = 2.5mm D = 35mm

حلقة كبـــح قرور W

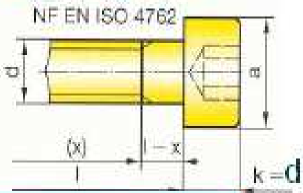


d	b	e
5	8,3	1,5
6	10,4	2
8	13,4	2,5
10	16,5	3

بــــراغي التجميـــع

براغي برأس أسطواني سداسي التجويف CHc

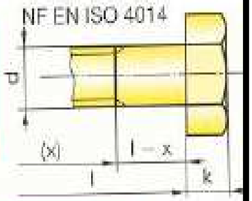
d	a	b
M4	7	8,4
M5	8,5	9,3
M6	10	11,3
M8	13	15,8



d	Longueurs l							
	2,5	6	8	10	12	25	30	35
4							20	20
5							22	22
6								24

براغي سداسية الرأس H

d	Pas	s	k
M6	1	10	4
M8	1,25	13	5,3
M10	1,50	16	6,4

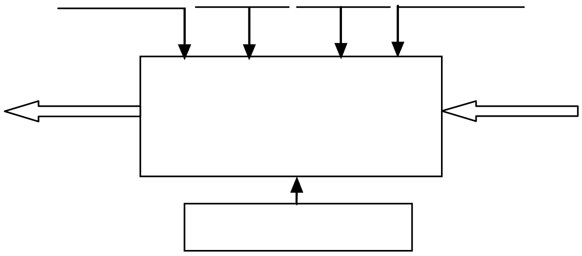


d	Longueurs l				
	6	8	10	12	16
5					
6				(x)	
8					

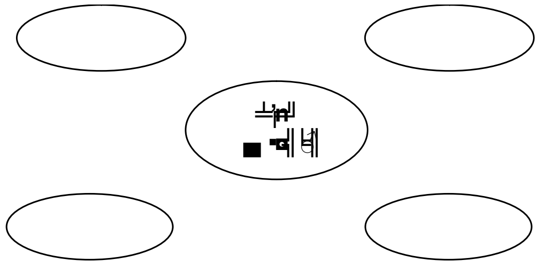
1- دراسة تكنولوجية

أ-التحليل الوظيفي : 0.7ن

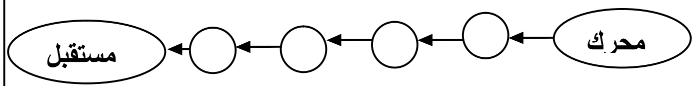
1-أتمم المخطط A-0للنظام الألي :



2-أتمم المخطط للوسط المحيطي :0.3ن



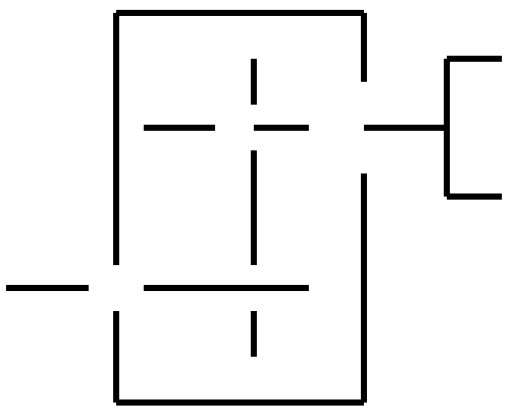
3-أتمم الدورة الوظيفية : 0.4ن



4-أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :1.2ن

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
2-1/7			
5/4			
2-1/5			
2/1			

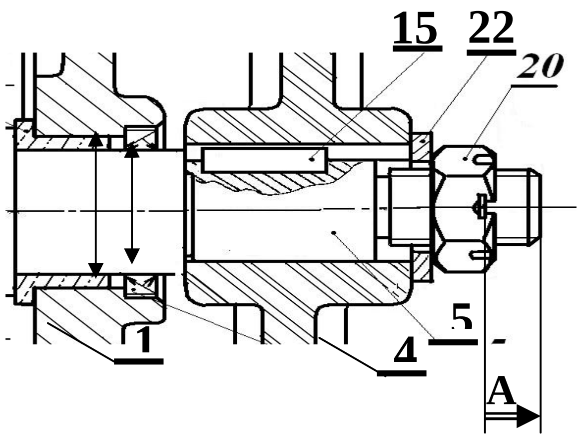
5-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للجهاز :0.5ن



6-التحديد الوظيفي للأبعـاد :

1-6 أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط

2-6 سجل التوافقات في الرسم التجميعي الجزئي .



ب-التحليل التكنولوجـــي :

1-دراسة نقل الحركة بالبكرات و السيور:

1-1-ما هو نوع البكرة(4) المستعملة ؟ برر إستعمالها ؟

البكرة : ....

تبرير: ....

2-1-نعطي قطر البكرة المحركة$Ø_m$ =80mm، $Ø_4$=160m

أحسب نسبة النقل بين البكرات ؟

....

3-1-أحسب سرعة العمود(5)حيث N =1000tr/mn

....

....

4-1-صنعت البكرة (4) منALSi10Mg، إشرح هذه المادة و برر إختيارها ؟

AL..................Si...............10.............. Mg ....

تبرير...

2- أعط تعيين العمود(5)حيث صنع من C45

C..............................45..

3-أعطي إسم و وظيفة القطعة (8) (9) ؟

الإسم :.............................الوظيفة:..

هل هي مناسبة لتحقيق الوصلة بين(2)(5)؟ ماذا تقترح ؟

مناسبة :............إقتراح.......................................

4-ما هو دور البراغي(17)والقطعة (18) ؟

(17) : ....

(18) : ....

5-دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة(5)و(6)

1-5-أتمم جدول المميزات التالي :

K=10 , d_5=60 mm, b=20 , a=80mm

r	A	h	d	z	m	
	80					6
			60			5

2-5-ما هي نسبة النقل الكية للجهاز؟

....

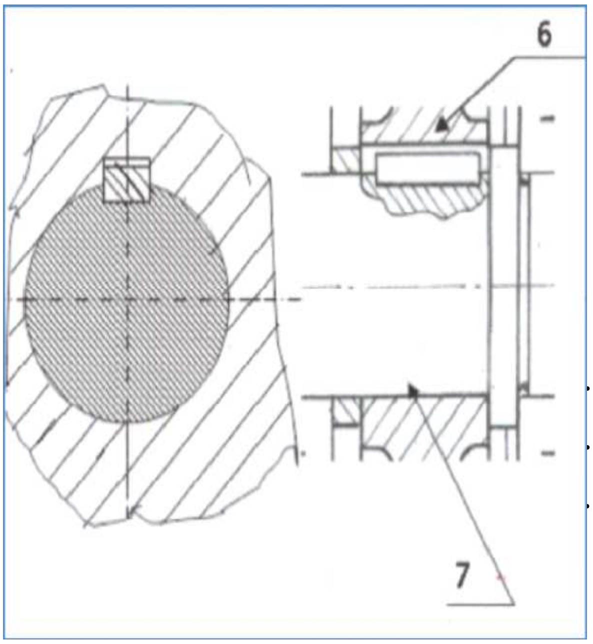
3-5-أحسب سرعة دوران الخروج N ؟

....

....

2- دراسـة مقاومة المواد

1* تنقل الحركة الدورانية بين العمود (7) و العجلة (6) بواسطة خابور متوازي الشكل($8\times7\times L$) كما هو ممثل في الشكل .



نعطي: $C=30N.m$, $d=28mm$.

خابور من صلب حيث : $Reg = 60N/mm^2$, $s=4$

1-استنتج الجهد المماسي للقص T :

....

....

2-أحسب طول الخابور(L) :

....

....

....

L=………..

2* يتعرض العمود 5 لإجهاد الإلتواء البسيط تحت تأثير المزدوجة $C_m = C_5 = 30Nm$ **علما أن :**

مديول المرونة $G = 80000N/mm^2$ ، مقاومة حد المرونة للإنزلاق $Reg = 172N/ mm^2$

معامل الأمن $s = 4$ و طول $l = 0.3m$

المطلوب :

1– أحسب قطر الأدني العمود 5 d.

....

....

d = …….. ....

2–أحسب الزاوية الأحادية للالتواء θ.

θ= …………... ....

....

3– أحسب زاوية التشوه α .

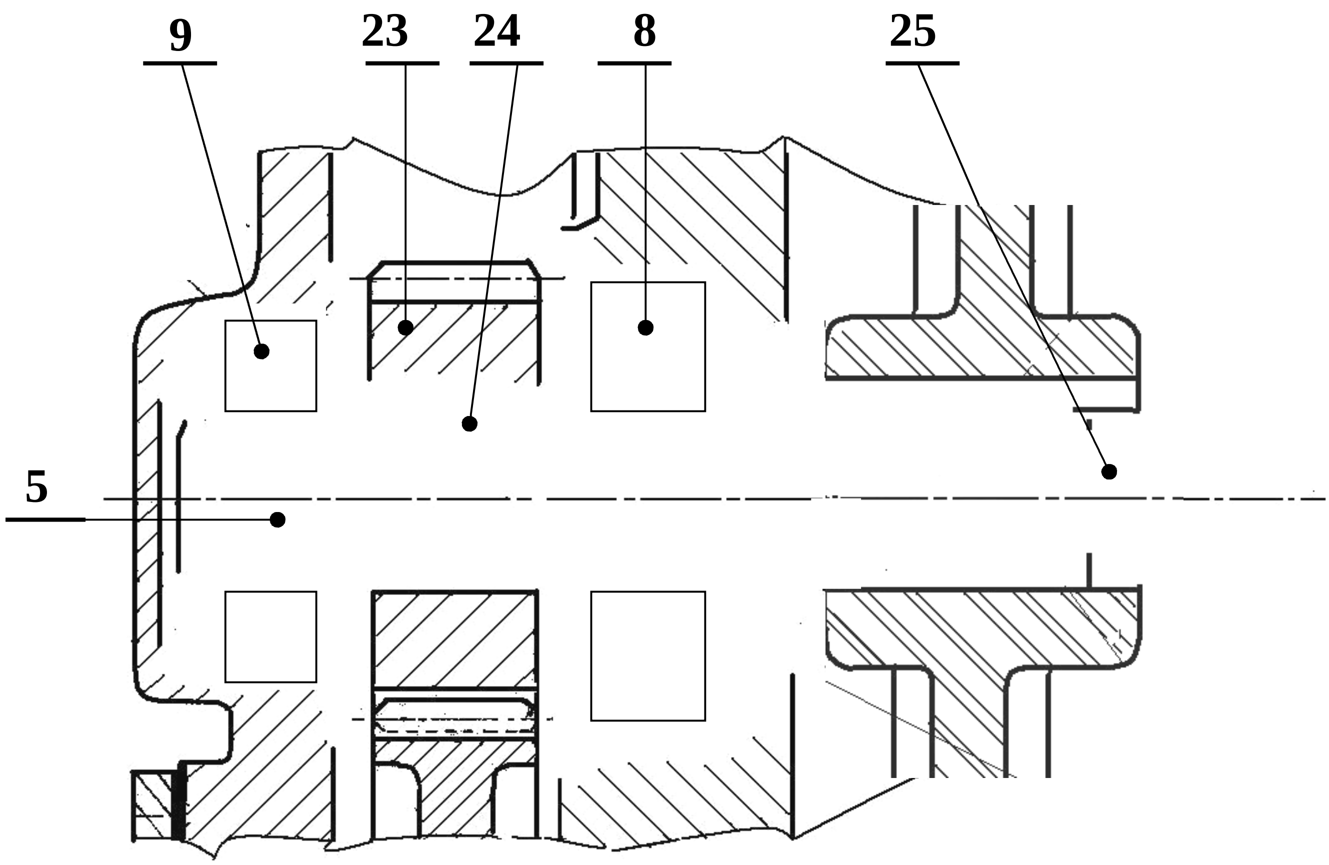
α = ……… ....

....

3- الدراســـة البيـــانية التصميمية الجزئية :

لتحسين السير الحسن وتحقيق التشغيل بصفة جيدة مع المراعاة الجانب الإقتصادي (الكلفة...قابلية التغيير للقطع نضطر إلى إدخـال بعض التغييرات على الجهــاز .لذلك نطلب

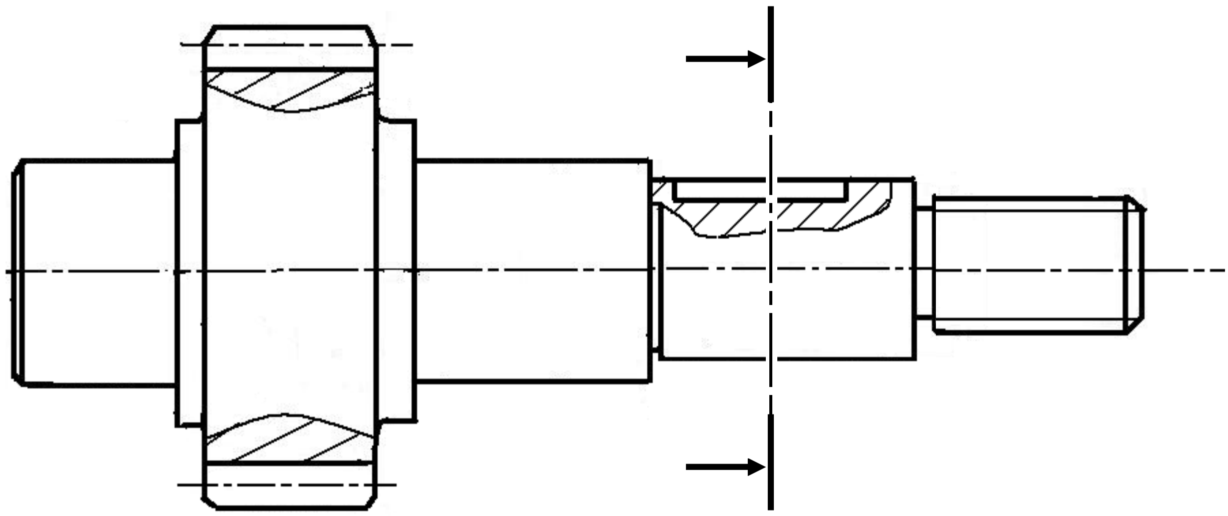
- تغيير العمود المسنن (**5**) إلى قطعتين (عمود ومسنن (**23**)) ، قم بإنجاز الوصلة الاندماجية
  بين (**5**) و (**23**) مع استعمال خابور متوازي الشكل (A) (24).
- تغيير الوصلة الاندماجية بين البكرة (**4**) و العمود (**5**) بحل آخر (تركيب حلقة و برغي على طرف العمود).
- إنجاز الوصلة المتمحورة بين (**5**) و الكارترين (**1**) و(**2**) بمدحرجات ذات صف واحد مـن
  الكريات بتماس نصف قطري (عوض الوسادات ذات ياقة (**8**) و (**9**) .
  بمدحرجة (**8**) (15 ×52×25 Ø) والمدحرجة (**9**) (12×47×25 Ø)
- تحقيق كتامة الجهـــاز
- سجل توافقات التركيب (المدحرجات و الكتامة)

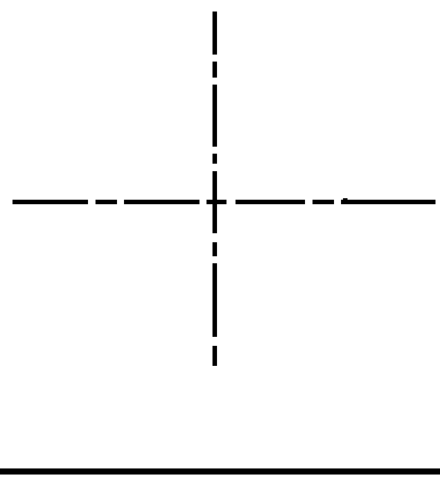


المقيــاس:	مخفـــض السرعة	الإسـم:	اللـــــغة Ar
		اللقب:	
		الرقـم:	00
	الصفحة : 23/8		

4- الدراســة البيانية التعريفية :

- أتمم الرســم التعريفي الجزئي للعمـــود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية.
- تحددبد الأ قطــار الوظيفية مع خصيات السن
- وضح السمحات الهندسية بدون قيم.
- ضع على الرسم حالات السطوح.





C40 المـادة:			
لمقيـاس:1:1	العمــود المسنـــن 5	الإسـم:	اللـــغة Ar
		اللقب:	
		الرقـم:	00
الصفحة : 23/9			

5- دراسة الإنتـــــــــــــــــاج

1- دراسة التحضير

نقترح دراسة تصنيع الوسادة (8)

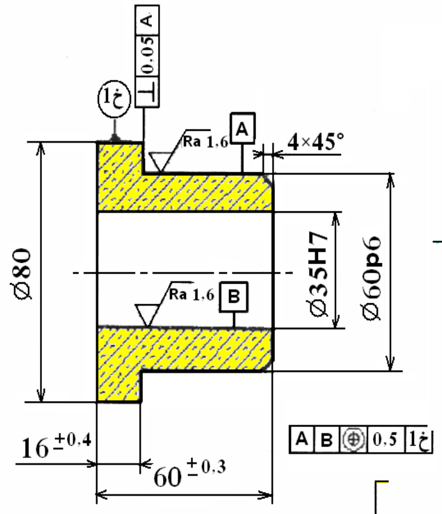
في إطار عمل بسلسلة متوسطة.

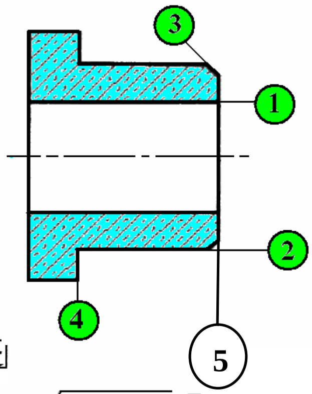
نعطي سرعة القطع =V_C

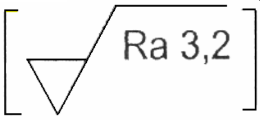
40m/min

سرعة التغذية f = 0.4 mm/tr

السطوح المرقمة هي السطوح التي نريد إنجازها







السماح العام : ISO2768 mK

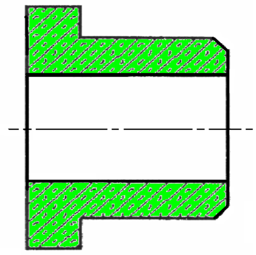
- العمل المطلوب:

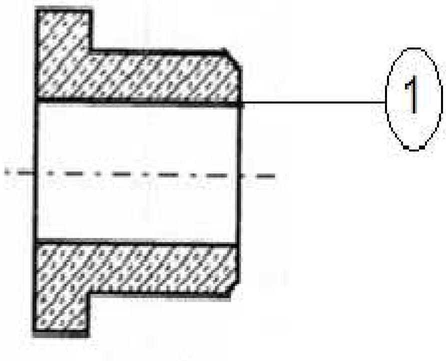
1- ما هي الآلة التي تراها ملائمة لتصنيع هذه القطعة ؟

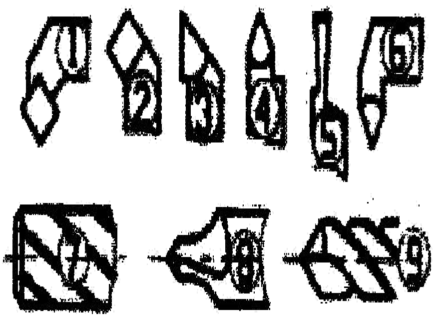
التفريز	الخراطة	التثقيب

2- أذكر أسماء هذه السطوح وتعيين الأداة المناسبة(رقم الأداة)

رقم السطح	العملية	رقم الأداة







2* تكنولوجيا الا

1- ضع القطعة (8) في وضعية إيزوستاتية لإنجاز السطح (1) مع تمثيل الأداة وأبعاد الصنع

2- أحسب سرعة الدوران N

.... **N= .....**

3-*أحسب سرعة التغذية Vf

....

Vf = ...

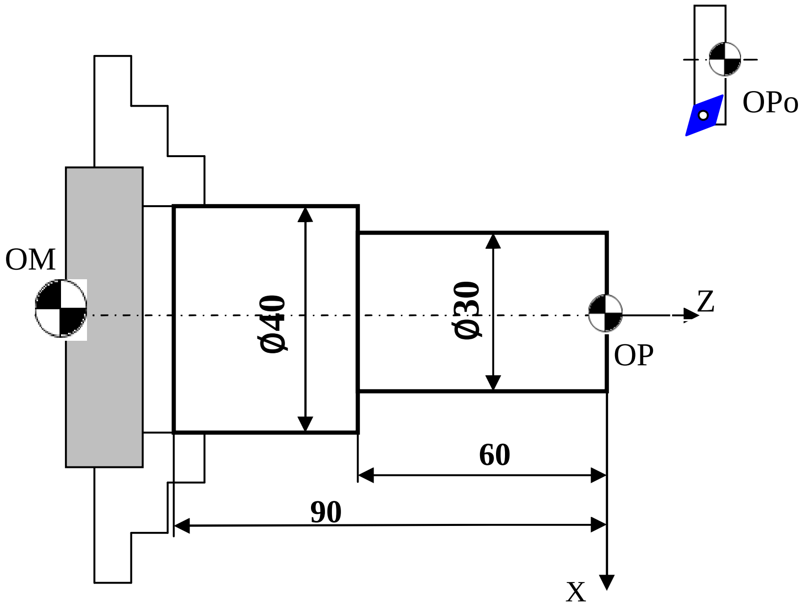
3- التحكم العددي:

نريد صنع العمود التالي بواسطة التحكم العددي ذو البرنامج الموضح . الخام : 92×Φ40

المادة: C40 ومجال السماح: 0.05, نريد إنجاز تسوية و خرط طولي على المحور الخشونة:1.6

عمق التمريرة للتسوية: 2 مم, عمق التمريرة للخرط : 2.5 مم ¸ الأداة على بعد X=25 و Z=20

```
N10 G54
N20 T02 D1
N30 G95 G96 S250 F100 M04
N40 G00 X21Z0
N50 G01 X-2
N60 G00 X17.5 Z2
N70 G01 Z-60
N80 G01 X21
N 90 G00 X 17.5 Z 2
N100 G00 X 15
N110 G01 Z-60
N 120 G01 X 21
N130 G00 X 25Z 20
N140 M30
```



المطلوب :

1 - ماذا تمثل لك الرموز التالية

☆ **OM:** ....

☆ **OP:** ....

☆ **OP_O:** ....

2 - اذكر أرقام الأسطر التي تمثل ضبط شروط القطع

....

3- ماذا تمثل هذه التعليمة

N60 G00 X17.5 Z2

....

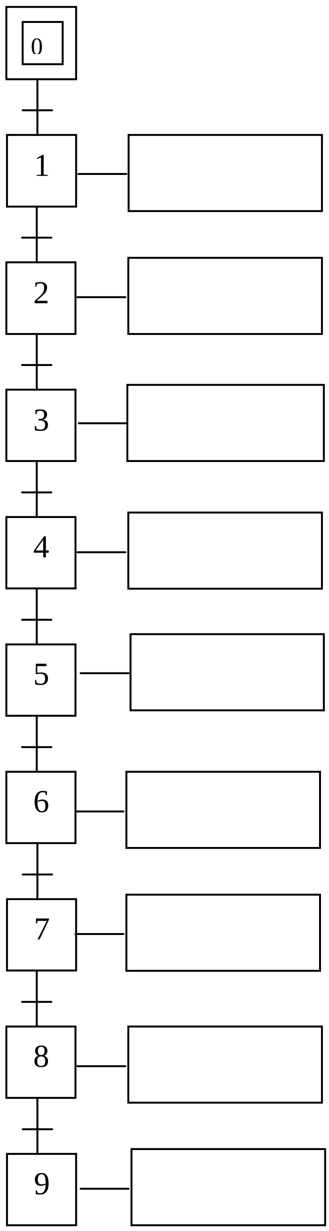
....

....

6- دراسة الآليـــات :

من خلال وصف سير النظام و التشغيل علي الوثسقة 2/ 22 إتمم ما يلي :

1- إتمم م . و . ت . م . ن (غرافسات)المستوى (2) .



2 – دراسة الدافعات

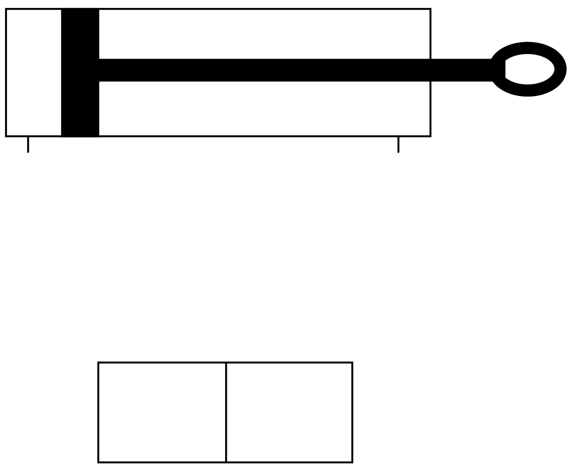
أ*ما نوع الدافعة C_2 التي تقترحها لتشغيل المرحلة ؟

....

ب* مانوع الموزع الذي تقترحه ؟

....

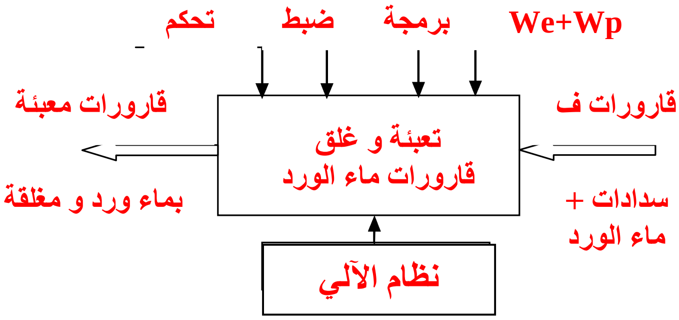
ج* أكمل التركيبة الهوائية التالية :



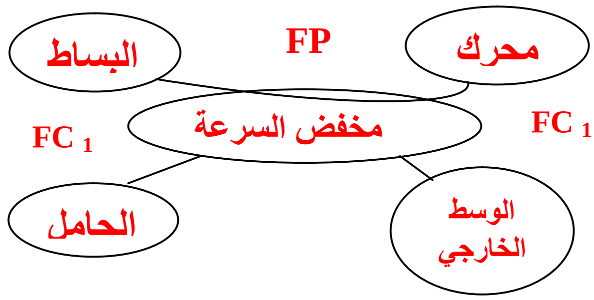
1- الدراسة التكنولوجية

أ-التحليل الوظيفي :

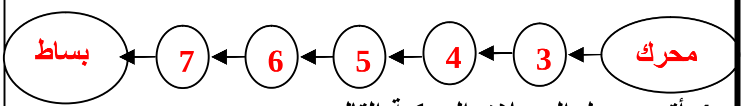
1-أتمم المخطط A-0 للنظام الآلي :



2-أتمم المخطط للوسط المحيطي :



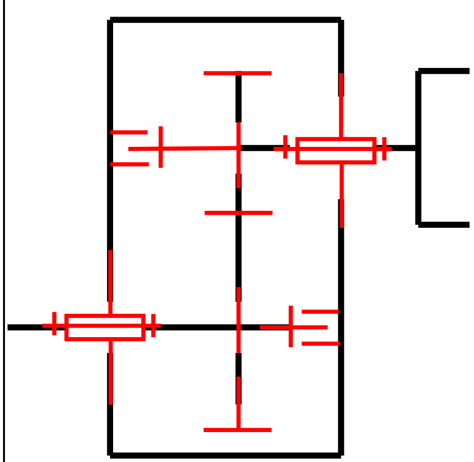
3-أتمم الدورة الوظيفية :



4-أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
2-1/7	متمحورة		مدحرجات BC
5/4	إندماجية		سند+خابور+صامولة
2-1/5	متمحورة		وسادات ذات ياقة
2/1	إندماجية		براغي CHC

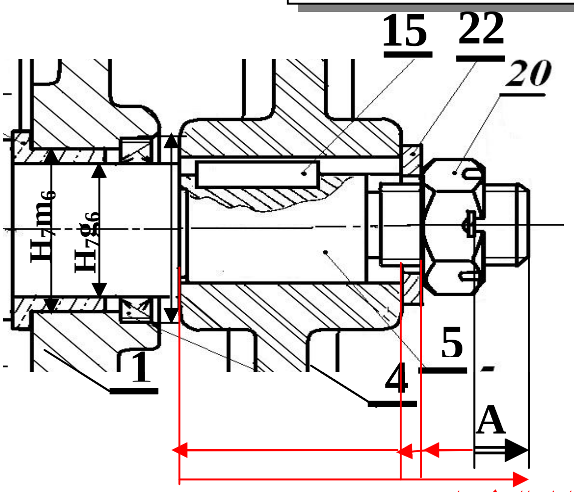
5-أتمم الرسم التخطيطي الحركي للجهاز :



6-التحديد الوظيفي للأبعاد :

1-6-أنجز سلسلة الأبعاد الوظيفية الخاصة بالشرط

2-6-سجل التوافقات في الرسم التجميعي الجزئي .



ب-التحليل التكنولوجي :

1-دراسة نقل الحركة بالبكرات و السيور:

1-1-ما هو نوع البكرة(4) المستعملة ؟ برر إستعمالها ؟

البكرة : ....بكرة ذات عنق شبه منحرف الشكل........

تبرير: ....نقل الحركة الدورانية من المحرك الى المخفض بدون انزلاق........

2-1-نعط قطر البكرة المحركة ø=80mm ، ø4=160mm

أحسب نسبة النقل بين البكرات ؟

$r = d_{pm} / d_{p4} = 80/160 = 1/2$

3-1-أحسب سرعة العمود(5) حيث N =1000tr/mn

$r = N_5 / N_m \Rightarrow N_5 = r \times N_m$

$N_5 = ½ \times 1000 = 500$ tr / mn

4-1-صنعت البكرة(4) من ALSi10Mg، قم بتعيين هذه المادة و برر إختيارها ؟

AL..الومنيوم.....Si.......سليسيوم.....10...نسبته..... Mg آثار من المغنزيوم

تبرير....مادة خفيفة و مقاومة للتأكسد ....

2- أعط تعيين العمود(5) حيث صنع من C45

C : رمز الصلب غير ممزوج 45: 0.45% نسبة الكربون

3-أعطي إسم و وظيفة القطع (8) (9) ؟

الإسم: وسادات ذات حافة. الوظيفة : تحقيق توجيه دوراني بالإنزلاق

هل هي مناسبة لتحقيق الوصلة بين(2)(5)؟ ماذا تقترح ؟

مناسبة : لا إقتراح : استعمال توجيه دوراني بالتدحرج

4-ما هو دور البراغي(17)والقطعة (18) ؟

(17) : سدادة ملأ

(18). : فاصل مسطح تحقيق كتامة سكونية

5-دراسة المسننات الأسطوانية ذات الأسنان القائمة(5)و(6)

1-5-أتمم جدول المميزات التالي :

K=10 , d_5=60 mm, b=20 , a=80mm

	m	z	d	h	a	r
6	2	50	100	4.5	80	3/5
5		30	60			

2-5-ما هي نسبة النقل الكية للمحرك؟

$r_G = r_{5/6} \times r_{m/4} = 1/2 \times 3/5 = 3/10$

3-5-أحسب سرعة دوران الخروج N ؟

$r_G = N_7 / N_m \Rightarrow N_7 = r_G \times N_m = 3/10 \times 1000$

$= 300$ tr / mn

2- دراسـة ميكانيكيـة :

1* القص

1- استنتج الجهد المماسي للقص T :

T = 2 C / d

$T = 2 \times 30 / 28 \times 10^{-3} = 2014$ N

2- أحسب طول الخابور(L) : نكتب شرط المقاومة : $\tau \leq R_{pg}$

$T / S \leq R_{pg}$

حساب المقاومة التطبيقية للإنزلاق

$R_{pg} = Reg / s$

$R_{pg} = 60 / 4 = 15$ N / mm²

$T / a \times L \leq R_{pg} \Rightarrow L \geq T / a \times R_{pg}$

$L \geq 2140 / 8 \times 15$

$L \geq 17.82$ mm

3- هل الطول (L) الذي تم إختياره مناسب؟ برر ؟

حساب الإجهاد المماسي : $\tau = T / S = 2140 / 8 \times 17.82 = 15$ N / mm²

الطول L مناسب لأن شرط المقاومة محقق

2- الألتواء

1- أحسب قطر العمود d

. شرط المقاومة

$$\tau\max = \frac{Mt}{\frac{I_o}{V}} \leq Rpg$$

مع

$$\frac{I_o}{V} = \frac{\frac{\pi d^4}{32}}{\frac{d}{2}} = \frac{\pi d^4}{32} \times \frac{2}{d} = \frac{\pi d^3}{16}$$

$$Rpg = \frac{Reg}{s} = \frac{175}{4} = 43.75 N / mm^2$$

$$\frac{Mt}{\frac{\pi d^3}{16}} \leq Rpg \Rightarrow d^3 \geq \frac{16Mt}{\pi \times Rpg} \Rightarrow d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \times 30 \times 1000}{3.14 \times 43.75}} = \sqrt[3]{3494} = 15mm$$

2-أحسب الزاوية الأحادية للالتواء θ.

$$\theta = \frac{Mt}{G \times I_o} = \frac{30 \times 1000}{80000 \times 8195.5} = 0.0000457 Rd / mm$$

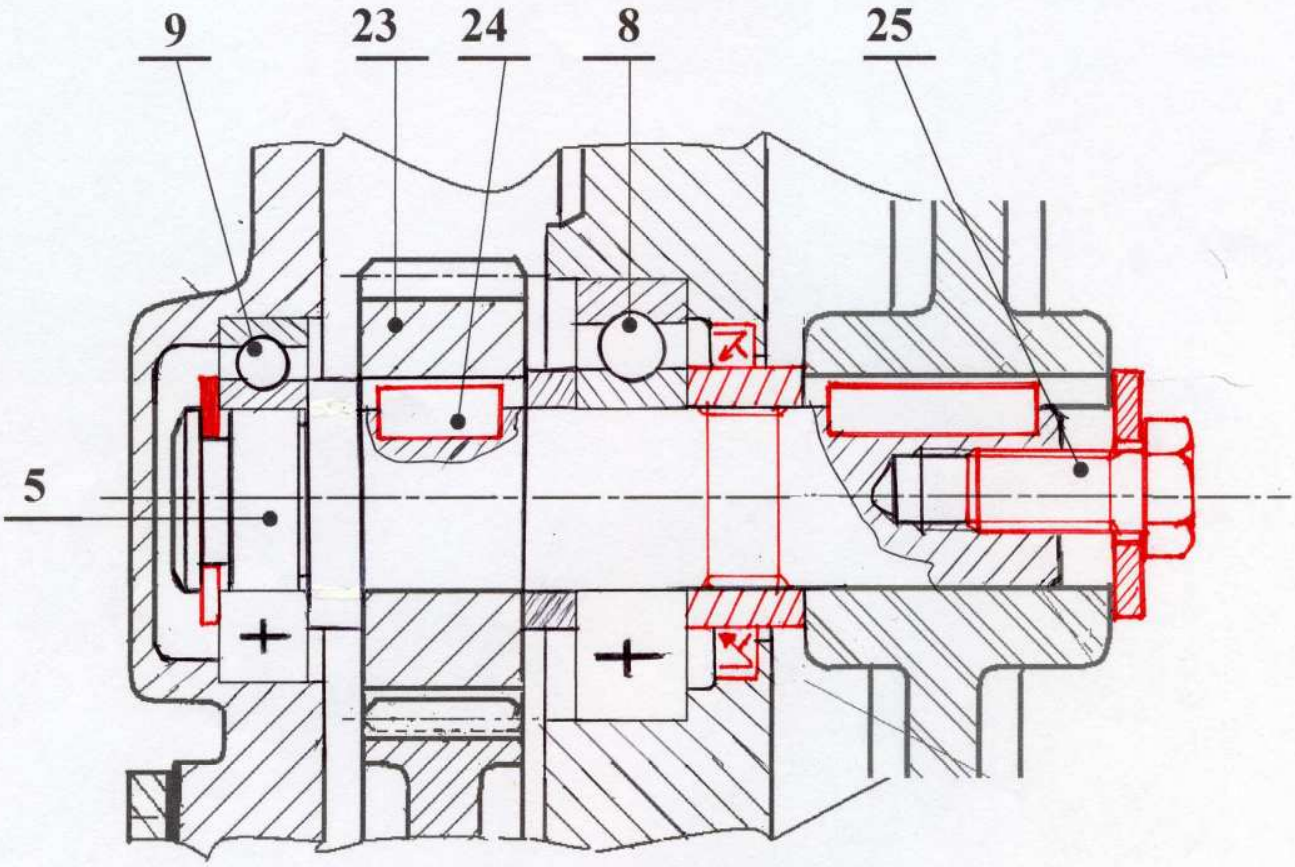
3- أحسب زاوية التشوه α .

$$\theta = \frac{\alpha}{l} \Rightarrow \alpha = \theta \times l = 0.0000457 \times 300 = 0.0137 Rad$$

1-5- **الدراســة البيــانية التصميمية الجزئية:**

لتحسين السير الحسن وتحقيق التشغيل بصفة جيدة مع المراعاة الجانب الإقتصادي (الكلفة...قابلية التغيير للقطع نضطر إلى إدخـال بعض التغييرات على الجهـاز .لذلك نطلب

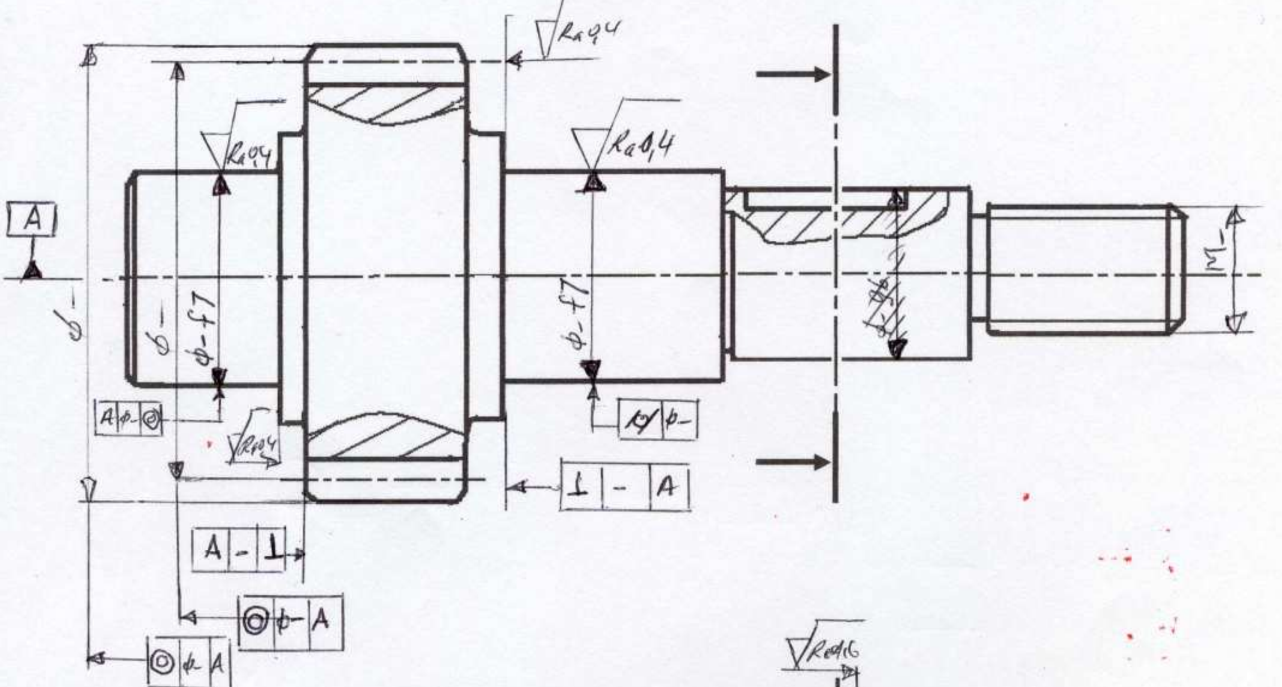
- تغيير العمود المسنن (5) إلى قطعتين (عمود ومسنن (23)) ، قم بإنجاز الوصلة الاندماجية بين(5) و (23) مع استعمال خابور متوازي الشكل (A) (24)
- تغيير الوصلة الاندماجية بين البكرة (4) و العمود (5) بحل آخر (تركيب حلقةو برغي على طرف العمود).
- إنجاز الوصلة المتمحورة بين (5) و الكارترين (1) و (2) بمدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري (عوض الوسادات 8 و9) .
  مدحرجة (8) (Ø 25×52× 15) والمدحرجة (9) (Ø 25×47×12)
- تحقيق كتامة الجهــاز
- سجل توافقات التركيب (المدحرجات و الكتامة)

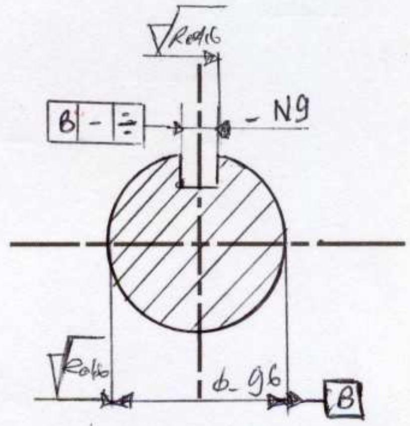


اللـــــغة	الإسم:	
Ar	اللقب:	مخفـــض السرعة
00	الرقم:11/8	المقيــاس:

1-5-1 الدراســة البيانية التعريفية :

- أتمم الرســم التعريفي الجزئي للعمـــود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية.
- تحدبد الأ قطــار الوظيفية مع خصيات السن
- وضح السمحات الهندسية بدون قيم.
- ضع على الرسم حالات السطوح.

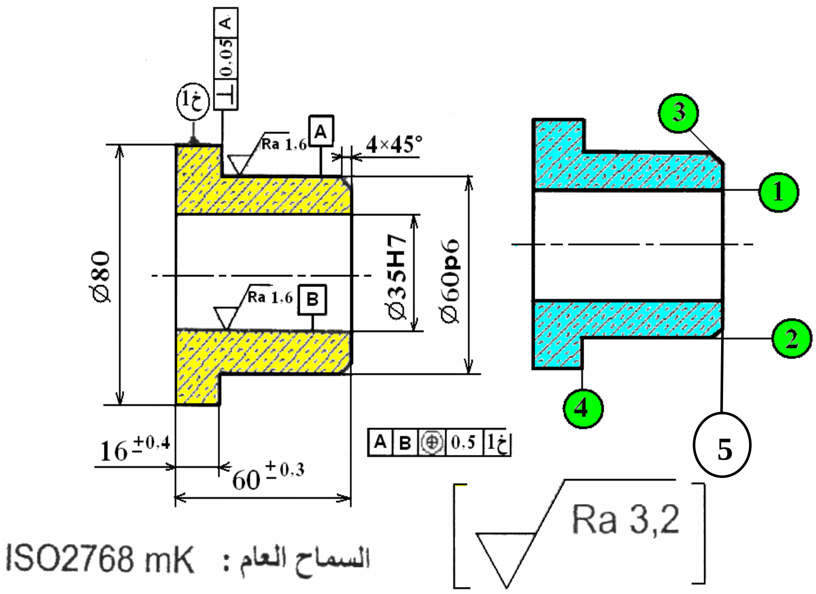




$m_5 = 2mm$	$d_5 = 60mm$
$Z_5 = 30d$	Ra1,6

C40	المــادة:		
المقيــاس:1:1	العمــود المسنــــن 5	الإسـم:	اللـــــغة Ar
		اللقب:	
		الرقـم:	00 11/9

5- دراسة الإنتـــــــــــــاج:



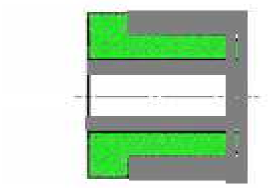
1- دراسة التحضير

نقترح دراسة تصنيع الوسادة (8) في إطار عمل بسلسلة متوسطة. نعطي

سرعة القطع V_C= 40m/min

سرعة التغذية f = 0.2 mm/tr

السطوح المرقمة هي السطوح التي نريد إنجازها



- العمل المطلوب:

1- ما هي الآلة التي تراها ملائمة لتصنيع هذه القطعة ؟

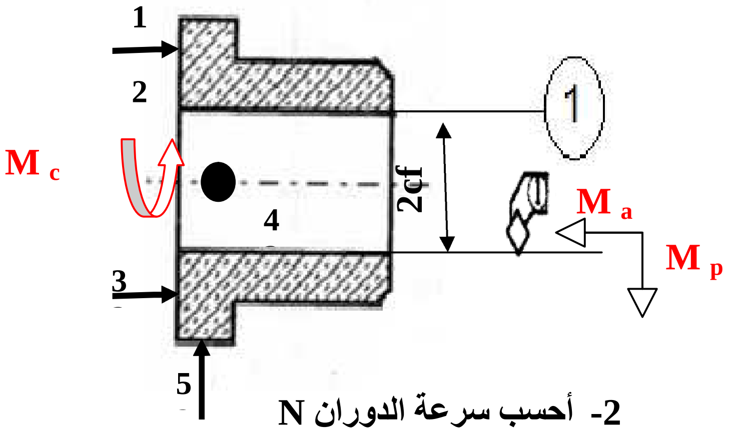
التفريز	الخراطة	التثقيب
	x	

2- أذكر أسماء هذه السطوح وتعيين الأداة المناسبة(رقم الأداة)

رقم السطح	العملية	رقم الأداة
1	تجويف	1
2 و4	خراطة طولية	3
3	شطف	2
5	تسوية	2

2 * تكنولوجيا الصنع

1- ضع القطعة (8) في وضعية إيزوستاتية لإنجاز السطح (1) مع تمثيل الأداة وأبعاد الصنع

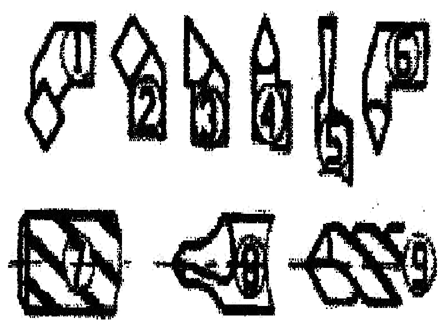


2- أحسب سرعة الدوران N

$N = 1000\, V_C / \prod X\, D = 364$ tr / mn

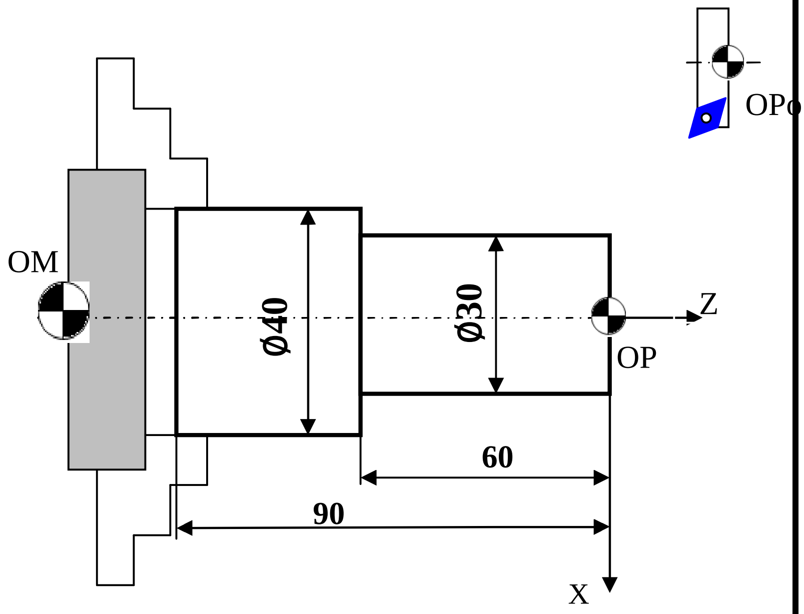
3-*أحسب سرعة التغذية Vf

Vf= N x f = 73 mm / mn



3 * التحكم العددي

N10 G54
N20 T02 D1
N30 G95 G96 S250 F100 M04
N40 G00 X21Z0
N50 G01 X-2
N60 G00 X17.5 Z2
N70 G01 Z-60
N80 G01 X21
N 90 G00 X 17.5 Z 2
N100 G00 X 15
N110 G01 Z-60
N 120 G01 X 21
N130 G00 X 25Z 20
N140 M30



المطلوب :

1 - ماذا تمثل لك الرموز التالية

☆ OM: مرجع الألة (origine machine)

☆ OP: مرجع قطعة (origine piece)

☆ OP_O: مرجع حامل الأداة(Origine porte outil)

2 - اذكر أرقام الأسطر التي تمثل ضبط شروط القطع

N10(ضبط طريقة الحساب) ,N20 (إختيار الأداة) , N30 (ضبط السرعات)

3- ماذا تمثل هذه التعليمة

N60 G00 X17.5 Z2

سطر لبرنامج يحتوي علي :

- رقم السطر
- وظيفة
- إحداثيات تمثل وضع الأداة

6- دراسة الآليـــات :

2 – دراسة الدافعات

أ*ما نوع الدافعة C_2 التي تقترحها لتشغيل المرحلة ؟

دافعة مزدوجة المفعول.

ب* مانوع الموزع الذي تقترحه ؟

موزع 2/5 ثنائي الإستقرار

ج* أكمل التركيبة الهوائية التالية :

